

Aprendizado de Máquina

Plano de Ensino – 2020.1

1 Informações gerais

- Professor: Danilo Silva (danilo.silva@ufsc.br) – LCS (2º piso, prédio EEL)
- Horário/Local: Terça 08:20–11:50 / LATEP
- Oferecimento:
 - EEL7514 – Tópico Avançado em Processamento de Sinais (Engenharia Eletrônica)
 - EEL7513 – Tópicos Avançados em Controle e Proc. de Sinais IV (Engenharia Elétrica)¹
 - EEL410250 – Aprendizado de Máquina (Pós-Graduação em Engenharia Elétrica)
- Pré-requisitos:
 - INE5202 – Cálculo Numérico em Computadores
 - INE5118 – Probabilidade Estatística e Processos Estocásticos
 - EEL7522 – Processamento Digital de Sinais

Obs: Caso não consiga matrícula devido à limitação de vagas, recomenda-se aguardar em lista de espera até o fim da semana de ajustes de matrícula, quando é possível haver desistências.

2 Ementa

Conceitos básicos sobre aprendizado de máquina. Aprendizado supervisionado: regressão e classificação; regressão linear; regressão logística; máquinas de vetores de suporte; redes neurais; redes profundas, redes convolucionais e redes recursivas. Aprendizado não-supervisionado: *clustering*; redução de dimensionalidade; detecção de anomalias. Aplicações em processamento de sinais.

3 Objetivos

Estudo de técnicas de aprendizado de máquina e sua utilização por meio de bibliotecas de software da atualidade, com enfoque em modelos preditivos relevantes para aplicações em processamento de sinais.

4 Conteúdo programático / Carga horária aproximada

- **Introdução (2h):** Motivação; Tipos de aprendizado; Exemplos de aplicações.
- **Revisão teórica (2h):** Probabilidade e variáveis aleatórias; Métodos numéricos de otimização.
- **Aprendizado supervisionado (32h):** Conceitos básicos sobre regressão e classificação; Regressão linear; Regressão logística; Máquinas de vetores de suporte; Redes neurais; Redes profundas; Redes convolucionais; Redes recursivas; Técnicas de regularização.
- **Aprendizado não-supervisionado (8h):** *Clustering*; Redução de dimensionalidade; Detecção de anomalias.
- **Aplicações em processamento de sinais (28h):** Aplicações selecionadas; Desenvolvimento do projeto final.

¹Também pode ser validada como Projeto Nível I/II em Processamento de Sinais

5 Metodologia

As aulas terão formato que mescla exposição da teoria, resolução/correção de exercícios e discussão. A exposição da teoria será feita usando slides, anotações no quadro e demonstrações em computador. Exercícios de teoria e programação serão fornecidos semanalmente, para serem corrigidos e discutidos em sala, como forma de fixação do conteúdo. Os exercícios de programação serão baseados em linguagem Python e respectivas bibliotecas de código aberto. Artigos envolvendo aplicações ou extensões da teoria serão sugeridos periodicamente para serem discutidos em sala. A parte final do semestre será dedicada ao desenvolvimento de um projeto que aplique a teoria em algum problema prático de interesse do aluno. Os projetos serão realizados preferencialmente em dupla, com tema distinto para cada equipe.

6 Avaliação

O aproveitamento na disciplina será mensurado pela participação nas aulas e realização dos exercícios semanais, bem como da avaliação do projeto final.

Bibliografia

- [1] J. Watt, R. Borhani, and A. K. Katsaggelos, *Machine Learning Refined: Foundations, Algorithms, and Applications*. New York: Cambridge University Press, 2016.
- [2] C. M. Bishop, *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer, 2006.
- [3] Y. S. Abu-Mostafa, M. Magdon-Ismail, and H.-T. Lin, *Learning from Data: A Short Course*. AMLbook.com, 2012.
- [4] G. James, D. Witten, T. Hastie, and R. Tibshirani, *An Introduction to Statistical Learning*. Springer, 2013.
- [5] T. Hastie, R. Tibshirani, and J. H. Friedman, *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*, 2nd ed. Springer, 2009.
- [6] K. P. Murphy, *Machine Learning: A Probabilistic Perspective*. MIT Press, 2012.
- [7] R. O. Duda, P. E. Hart, and D. G. Stork, *Pattern Classification*, 2nd ed. Wiley, 2001.
- [8] M. A. Nielsen, *Neural Networks and Deep Learning*. Determination Press, 2015. [Online]. Available: <http://neuralnetworksanddeeplearning.com>
- [9] I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, *Deep Learning*. MIT Press, 2017.